FUDAN MICROELECTRONICS




# *FM1401*

# *电话账号管理卡专用芯片*

产品说明书

---

**2008. 5**


复旦微电子
FM




# 1 产品综述

## 1.1 介绍

FM1401 电话账号管理卡为串行传输接触型存储卡芯片，主要用于中国电信 IC 卡公用电话机及智能网公用电话机上的账号 IC 卡，即记账式 IC 拨号卡。EEPROM 存储单元容量为 256 位，读写按位寻址，每位可通过内部地址计数器单独寻址。擦除操作只能按字节擦除。该芯片具有发行和用户两种模式。

## 1.2 特性

- **EEPROM** 存储单元容量为 **256** 位
- 遵循 **ISO7816-3** 同步传输协议标准
- 发行和用户模式下，第 **0 ~ 15** 位 **EEPROM** 单元（以下称 **EE** 单元）只读；读、写操作按位寻址，擦操作按当前字节寻址
- 发行模式下，有 **3** 字节的发行（传输）安全认证码，只有认证通过后才可改写数据，连续 **8** 次认证错误将导致芯片失效
- 用户模式下，有 **3** 字节的用户密码校验，只有通过校验才可改写 **144 ~ 255** 位地址数据，连续 **3** 次校验错误将导致芯片失效
- 擦写次数：**100，000** 次
- 数据保存：**10** 年

## 1.3 触点位置

| | | | |
|---|---|---|---|
| **VCC** | **C1** | **C5** | **GND** |
| **RST** | **C2** | **C6** | **NC** |
| **CLK** | **C3** | **C7** | **I/O** |

## 1.4 触点分配

| 触点号 | 符号 | 功能 |
|---|---|---|
| C1 | VCC | 工作电压 |
| C2 | RST | 复位信号 |
| C3 | CLK | 时钟信号 |
| C5 | GND | 地 |
| C6 | NC | 空脚 |
| C7 | I/O | 数据输入/输出端（开漏输出） |

# 2 功能描述

## 2.1 功能框图

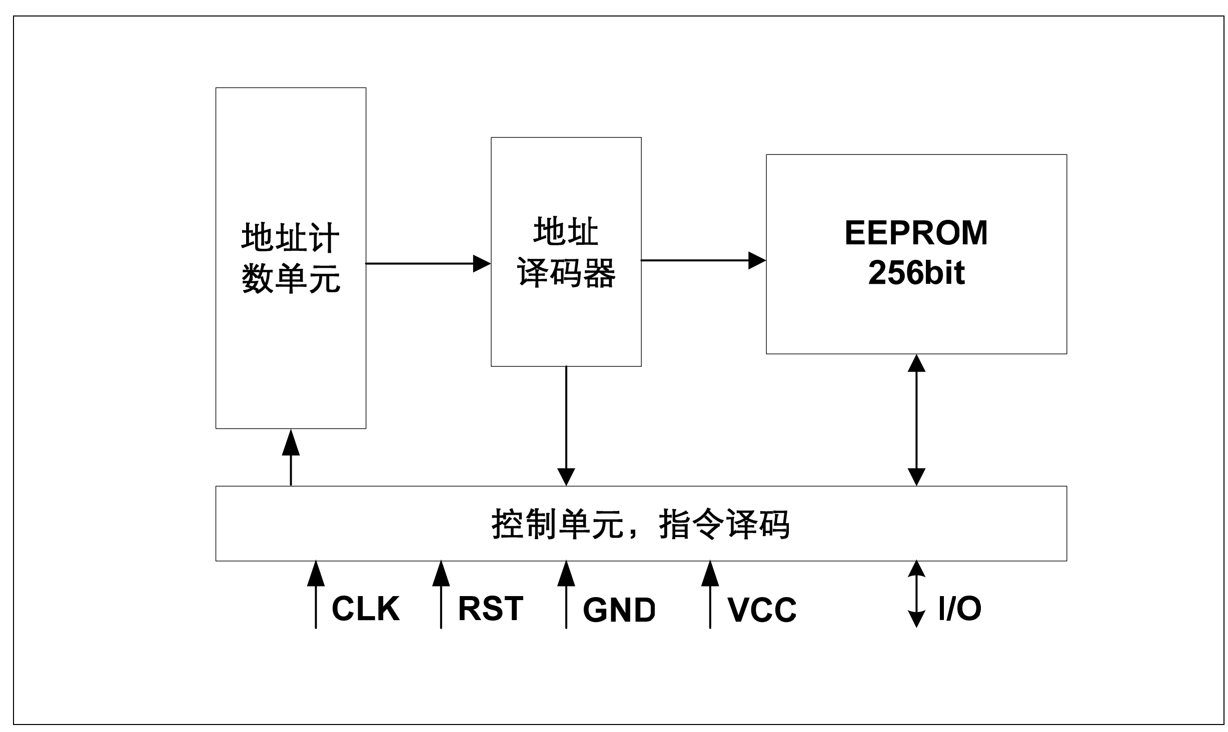



图 2-1 FM1401 功能框图

## 2.2 EEPROM数据结构和控制

在不同的工作模式下，对数据存储区具有不同的控制：

| 位地址与<br>存储区定义 | 长度<br>位 | 发行模式：<br>**PF = 1**（位 64）<br>传输码校验前 | 发行模式<br>传输码校验后 | 用户模式：<br>**PF = 0**<br>密码校验前 | 用户模式：<br>密码校验后 |
|---|---|---|---|---|---|
| 000-015 制造商代码 | 16 | R | R | R | R |
| 016-023 业务代码 | 8 | R | R/W | R | R |
| 024-055 接入码 | 32 | R | R/W | R | R |
| 056-068 地区代码 | 12 | R | R/W | R | R |
| 069-071 语言选择位 | 3 | R | R/W | R | R |
| 72-79 传输错误计数 | 8 | R/W | R/W/E | R | R |
| 080-103 传输密码 | 24 | X | R/W/E | R | R |
| 104-143 扩展编码 | 40 | R | R/W/E | R/W/E | R/W/E |
| 144-156 用户密码及特殊业务 | 8 | R | R/W/E | PG = 1：R/W/E<br>PG = 0：X | R/W/E |

| 位地址与<br>存储区定义 | 长度<br>位 | 发行模式：<br>**PF = 1（位 64）**<br>传输码校验前 | 发行模式<br>传输码校验后 | 用户模式：<br>**PF = 0**<br>密码校验前 | 用户模式：<br>密码校验后 |
|---|---|---|---|---|---|
| 157-159 用户密码比较（错误）计数器 | 8 | R | R/W/E | PG = 1：R/W/E<br>PG = 0：R/W | R/W/E |
| 160-183 用户密码 | 24 | R | R/W/E | PG = 1：R/W/E<br>PG = 0：X | R/W/E |
| 184-255 用户数据 | 72 | R | R/W/E | PG = 1：R/W/E<br>PG = 0：X | R/W/E |

**表 2-1　FM1401 不同模式下对存储器的控制**

注：1．R：读，W：写；E：擦除；X：禁止读写擦；IO 输出为高电平。

2．PF 位：第 64 位，发行控制位，写 1 进入发行商模式，写 0 进入用户模式。

3．PG 位：第 144 位，用户数据读写控制位。

## 2.3　芯片功能

### 2.3.1　复位与数据读操作时序

RST 信号为高电平时，CLK 信号线上产生一个从低电平到高电平，然后再到低电平的变化表示产生一个复位信号，在 RST 信号的下降沿，复位信号结束，地址计数器复位为 0，EEPROM 第 0 位数据输出到 I/O 口。地址计数器在复位后从 0 开始逐位增加。

RST 信号为低电平时，在 CLK 的上升沿，地址计数器加 1；在 CLK 的下降沿，选中地址的内容输出到 I/O 口。

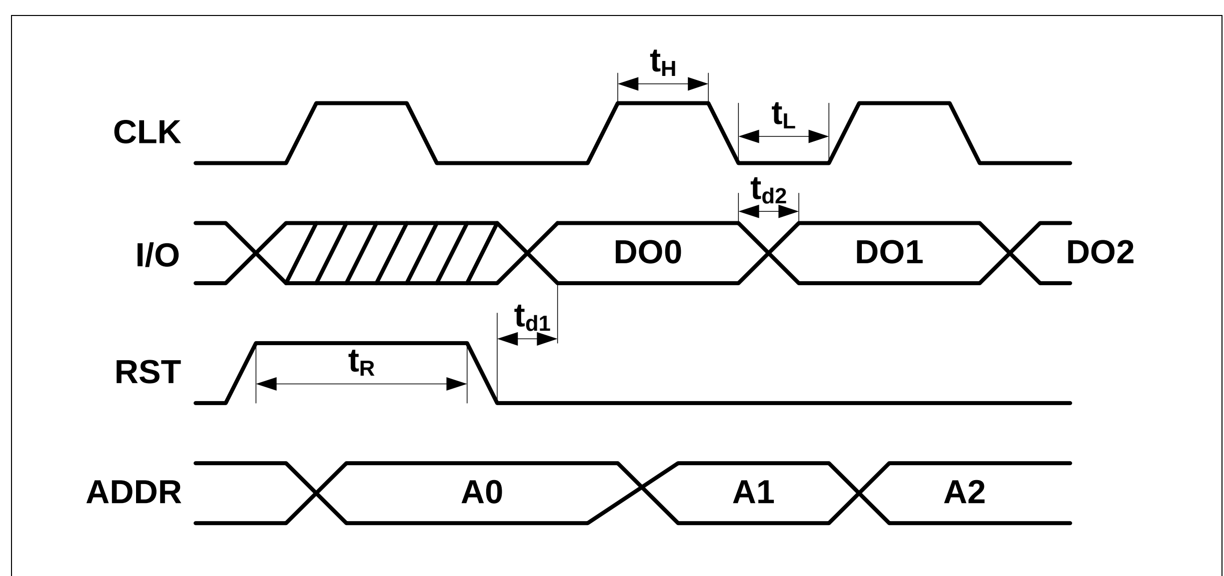



**图 2-2　FM1401 复位与数据读操作时序图**

### 2.3.2　按字节擦除操作时序

当 1 位被选中并写 0 后，对这一地址的第二次操作将把该位所在的字节全部擦成 1。

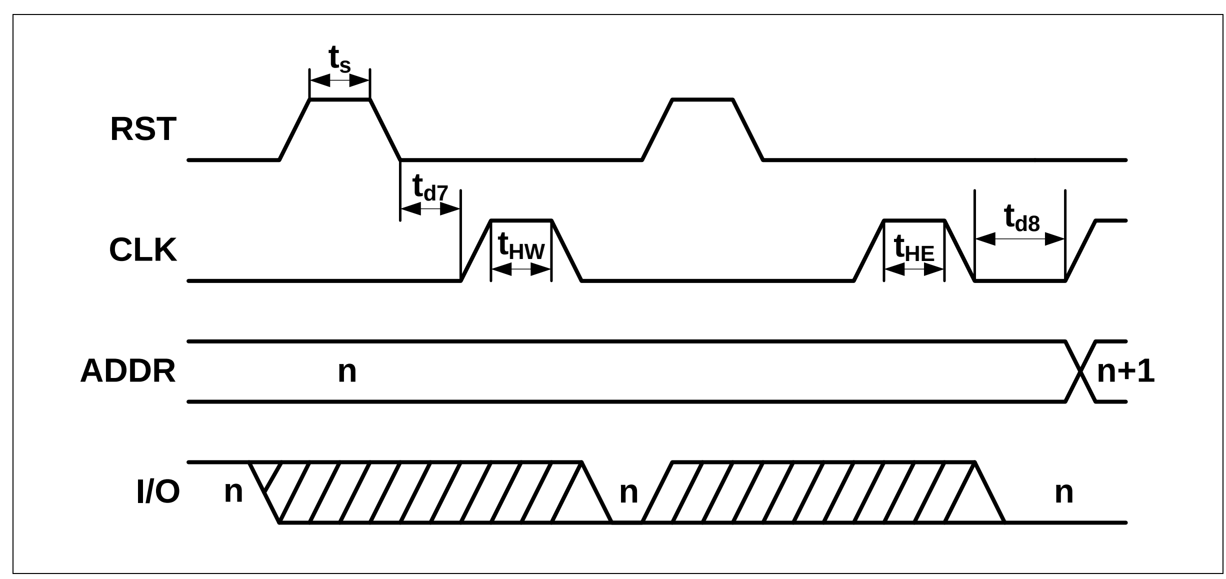



**图 2-3　FM1401 按字节擦除操作时序图**

### 2.3.3　数据写操作时序

若在 CLK 为低时 RST 由低电平变成高电平，则标志位 R 被置位，在下一个时钟周期内，禁止地址计数器计数，并进行写操作，有效的写操作要求 CLK 高电平维持一定的时间 $t_{HW}$，在 CLK 的下降沿，操作完成，R 标志位复位，地址计数器不再被禁止，被写地址单元的新内容“0”输出到 I/O 口。

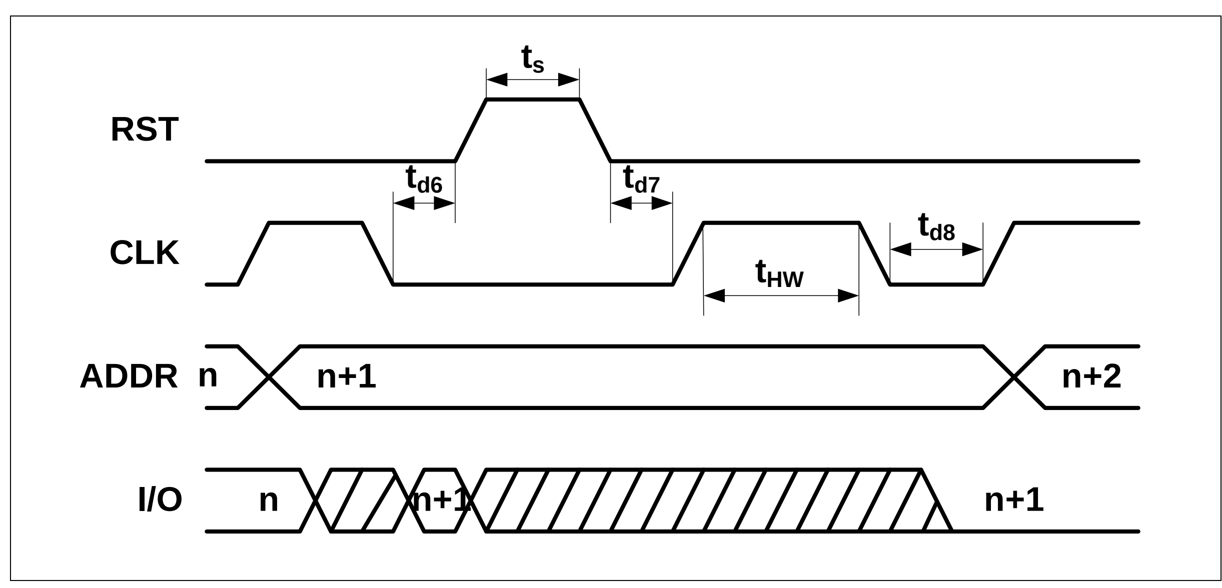



**图 2-4　FM1401 数据写操作时序图**

### 2.3.4 上电操作

上电后需要进行地址复位，在复位信号期间，RST 为高电平时，数据输出不定，在完成复位信号，RST 信号变低后，地址 0 的内容输出到 I/O 口。

### 2.3.5 密码校验操作

密码校验分为传输密码校验和用户密码校验。

在发行商模式下，第 80 位到 103 位存有 3 字节的传输密码，用户只有通过传输密码比较，才可改写数据，对 72 位到 255 位进行擦操作。72 位到 79 位存储有传输密码比较次数，只要其中 1 位的内容为 1，在对该位写 0 后就可进行传输密码比较，用户需要在 I/O 口连续在 80 到 103 位的地址上输入传输密码。传输密码只能比较 8 次，8 次比较错误将会导致芯片失效。

发行商模式下传输密码校验时序：

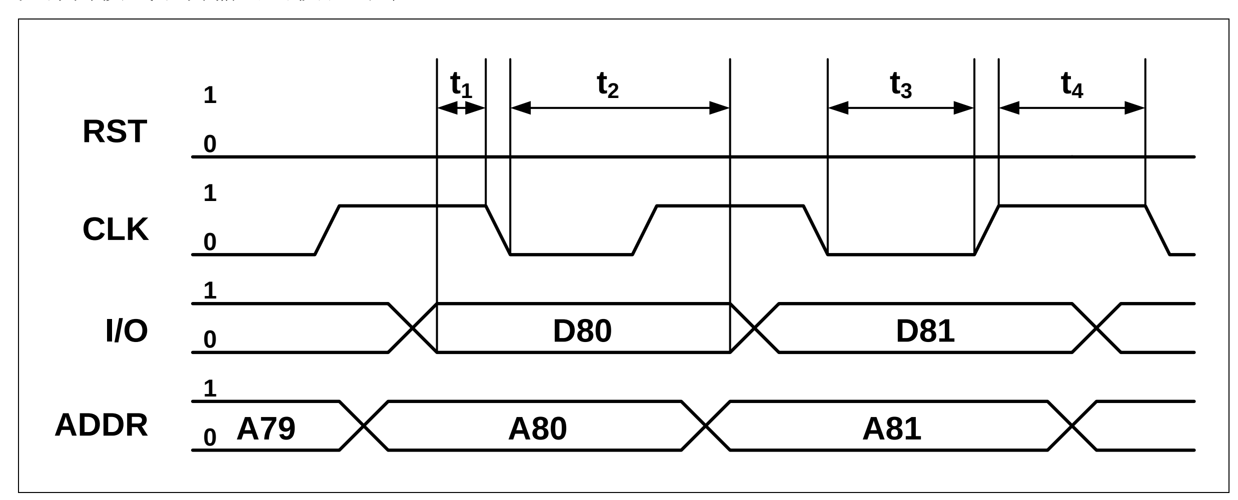



**图 2-5 FM114 发行商模式下传输密码校验时序**

传输密码校验时序参数：

| 参数 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|
| t1 | 3.5 | | μs |
| t2 | 15 | | μs |
| t3 | 10 | | μs |
| t4 | 10 | | μs |

**表 2-2 FM114 传输密码校验时序参数**

在用户模式下，第 160 位到 183 位存有 3 字节的用户密码，只有通过用户密码校验才可改写 144 – 255 位地址数据，在第 152 位到 159 位存储有用户密码比较次数，但它的缺省值为 3，在密码比较前只有高 3 位（第 157 到第 159 位）可写，因此用户密码只能比较三次，三次比较失败后芯片失效。用户密码的校验时序和参数都与传输密码相同，只是密码比较的起始地址是从 160 位开始。

# 3 电气参数

## 3.1 最大额定值

| 符号 | 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| $V_{CC}$ | 电源电压 | - 0.3 | | 6 | V |
| $V_I$ | 输入电压 | - 0.3 | | 6 | V |
| $T_{str}$ | 储存温度 | - 40 | | +125 | ℃ |
| $T_A$ | 工作温度 | - 35 | | +80 | ℃ |
| $P_{tot}$ | 功耗 | | | 20 | MW |

**表 3-1 FM1401 最大额定值**

## 3.2 直流参数

（Vcc = 5V，$f_{CLK}$ = 50KHz，Ta = +25℃）

| 符号 | 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| $V_{CC}$ | 电源电压 | 4.5 | 5 | 5.5 | V |
| $I_{CC}$ | 电源电流 | | | 1 | mA |
| $V_{IH}$ | 输入高电平（I/O，CLK，RST） | 0.6Vcc | | Vcc | V |
| $V_{IL}$ | 输入低电平（I/O，CLK，RST） | 0 | | 0.2 Vcc | V |
| $I_H$ | 高电平输入电流（$V_{IH}$ = 5V） | | | 10 | μA |
| $I_L$ | 低电平输入电流 | | | 1 | mA |
| $I_{OL}$ | 输出低吸收电流（0.4V，开漏） | 1 | | | mA |
| $I_{OH}$ | 输出高吸收电流（Vcc，开漏） | | | 10 | μA |

**表 3-2 FM1401 直流参数**

## 3.3 交流参数

| 符号 | 参数 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| $T_{RST}$ | RST（地址复位） | 50 | | μs |
| $T_H$ | CLK（地址计数高电平） | 10 | | μs |
| $T_L$ | CLK（地址计数低电平） | 10 | | μs |
| $T_{HW}$ | CLK（写高电平） | 10 | | ms |
| $T_{HE}$ | CLK（擦除高电平） | 12 | | ms |
| $t_{d1}$, $t_{d2}$ | 延时 | | 3.5 | μs |
| $t_{d3}$, $t_{d4}$ | 延时 | 5 | | μs |
| $t_{d5}$, $t_{d8}$ | 延时 | 10 | | μs |

**表 3-3 FM1401 交流参数**




# 4 订货信息

| 订货代号 | 封装形式 | 工作条件 |
| --- | --- | --- |
| FM1401-M2 | 模块封装（8 引脚） | 工业温度<br>（-35 ℃ ~ +80 ℃） |
| FM1401-M3 | 模块封装（6 引脚） | |
| FM1401-BK | BK（白卡） | |

# 版本信息

| 版本号 | 发布日期 | 页数 | 章节或图表 | 更改说明 |
|---|---|---|---|---|
| 1.0 | 2003.12 | 6 | | 首次发布。 |
| 2.0 | 2007.10 | 11 | | 更新版式。 |
| 2.1 | 2008.5 | 11 | 销售及服务网点 | 更新香港分公司地址。 |




# 上海复旦微电子销售及服务网点

上海复旦微电子股份有限公司
地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼
邮编：200433
电话：(86-21) 6565 5050
传真：(86-21) 6565 9115

上海复旦微电子（香港）股份有限公司
地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室
电话：(852) 2116 3288　2116 3338
传真：(852) 2116 0882

北京办事处
地址：北京市海淀区中关村南大街 34 号中关村科技发展大厦 C 座 1208 室
邮编：100081
电话：(86-10) 6212 0682　6213 9558
传真：(86-10) 6212 0681

深圳办事处
地址：深圳市华强北路圣廷苑酒店世纪楼 1301 室
邮编：518028
电话：(86-755) 8335 1011　8335 2011
传真：(86-755) 8335 9011

公司网址：**http://www.fmsh.com/**